

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-300061

(43)Date of publication of application : 11.10.2002

(51)Int.Cl. H04B 1/16
H04L 1/00
H04N 5/44
H04N 5/60
H04N 7/24

(21)Application number : 2001-097875

(71)Applicant : CLARION CO LTD

(22)Date of filing : 30.03.2001

(72)Inventor : MATSUDA MAKOTO

ITO AI

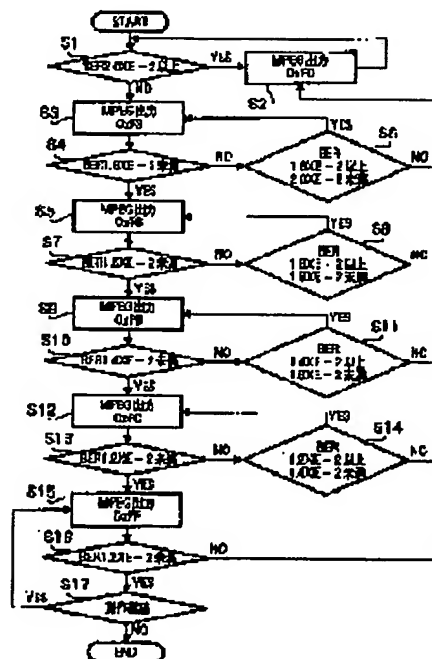
TANAKA TOMONORI

(54) BROADCAST RECEIVER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a broadcast receiver that adjusts a reproduced sound volume depending on a degree of deterioration in the reception state so as to reduce a sense of incongruity caused on a user.

SOLUTION: The broadcast receiver detects a reception state of a broadcast wave and controls an output level of an audio signal received in response to the detected reception state. When the reception state is deteriorated from an excellent state, the output level is decreased to a mute level and when the reception state is restored to the excellent state after that, the output level is gradually recovered up to the original level so as to relieve a sense of incongruity caused on the user.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号
特開2002-300061
(P2002-300061A)

(43)公開日 平成14年10月11日(2002. 10. 11)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード*(参考)
H 0 4 B 1/16		H 0 4 B 1/16	R 5 C 0 2 5
H 0 4 L 1/00		H 0 4 L 1/00	C 5 C 0 2 6
H 0 4 N 5/44		H 0 4 N 5/44	M 5 C 0 5 9
5/60		5/60	C 5 K 0 1 4
7/24		7/13	A 5 K 0 6 1
審査請求 未請求 請求項の数19 O L (全 10 頁)			

(21)出願番号 特願2001-97875(P2001-97875)

(22)出願日 平成13年3月30日(2001. 3. 30)

(71)出願人 000001487

クラリオン株式会社

東京都文京区白山5丁目35番2号

(72)発明者 松田 真

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリ
オン株式会社内

(72)発明者 伊藤 亜衣

東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリ
オン株式会社内

(74)代理人 100078880

弁理士 松岡 修平

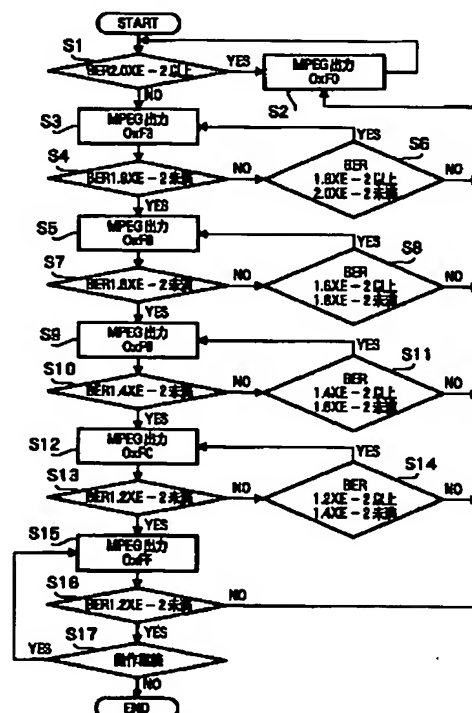
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 放送受信装置

(57)【要約】

【課題】 受信状態の劣化の度合いに応じて再生音量の調節を行い、ユーザーへの違和感を軽減することのできる放送受信装置を提供する。

【解決手段】 放送波の受信状態を検出し、検出される受信状態に応じて受信した音声信号の出力レベルを制御する。受信状態が良好な状態から悪化した時に出力をミュートレベルにまで低下させ、その後受信状態が良好な状態に回復したときに、出力レベルを元のレベルにまで徐々に回復させ、ユーザーに与える違和感を軽減する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 放送波を受信し音声信号を再生する放送受信装置であって、

前記放送波の受信状態を検出する検出手段と、
前記検出手段によって検出される受信状態に応じて、再生される前記音声信号の出力レベルを変化させる制御手段と、

を備えることを特徴とする放送受信装置。

【請求項 2】 前記制御手段は、前記受信状態の劣化が検出されたときに、前記音声信号の出力レベルを第 1 レベルにまで低下させること、を特徴とする請求項 1 に記載の放送受信装置。

【請求項 3】 前記制御手段は、前記受信状態の劣化の後、前記受信状態の回復が検出されたときに、前記音声信号の出力レベルを前記第 1 レベルから徐々に増加させること、を特徴とする請求項 2 に記載の放送受信装置。

【請求項 4】 前記制御手段は、前記受信状態の劣化の後、前記受信状態の回復が検出されたときに、前記音声信号の出力レベルを前記第 1 レベルから段階的に増加させること、を特徴とする請求項 2 または請求項 3 に記載の放送受信装置。

【請求項 5】 前記制御手段は、所定の時間間隔で前記段階的な増加を行うこと、を特徴とする請求項 4 に記載の放送受信装置。

【請求項 6】 前記第 1 レベルは、ミュートレベルであること、を特徴とする請求項 2 から請求項 5 のいずれかに記載の放送受信装置。

【請求項 7】 前記制御手段は、前記受信状態の劣化が検出されたときに、前記音声信号の出力レベルを徐々に低下させること、を特徴とする請求項 1 に記載の放送受信装置。

【請求項 8】 前記制御手段は、前記受信状態の劣化が検出されたときに、前記音声信号の出力レベルを段階的に低下させること、を特徴とする請求項 1 又は請求項 7 に記載の放送受信装置。

【請求項 9】 前記制御手段は、所定の時間間隔で前記段階的な低下を行うこと、を特徴とする請求項 8 に記載の放送受信装置。

【請求項 10】 符号化された音声データの放送波を受信し前記音声データを再生する放送受信装置であって、
前記放送波の受信状態を検出する検出手段と、
前記検出手段によって検出される受信状態に応じて、前記再生される音声データの出力レベルを変化させる制御手段と、
を備えることを特徴とする放送受信装置。

【請求項 11】 前記検出手段は、受信した前記音声データのビットエラーレートを検出する BER 検出手段を有すること、を特徴とする請求項 10 に記載の放送受信装置。

【請求項 12】 前記制御手段は、検出される前記ビッ

トエラーレートが第 1 所定値まで上昇すると、前記音声信号の出力レベルを第 1 レベルにまで低下させること、を特徴とする請求項 11 に記載の放送受信装置。

【請求項 13】 前記制御手段は、前記ビットエラーレートの前記第 1 の所定値までの上昇の後、前記ビットエラーレートの低下が検出されたときに、前記音声データの出力レベルを前記第 1 レベルから徐々に増加させること、を特徴とする請求項 12 に記載の放送受信装置。

【請求項 14】 前記制御手段は、前記ビットエラーレートの前記第 1 の所定値までの上昇の後、前記ビットエラーレートの低下が検出されたときに、前記音声データの出力レベルを前記第 1 レベルから段階的に増加させること、を特徴とする請求項 12 又は請求項 13 に記載の放送受信装置。

【請求項 15】 前記制御手段は、所定の時間間隔で前記段階的な増加を行うこと、を特徴とする請求項 14 に記載の放送受信装置。

【請求項 16】 前記第 1 レベルは、ミュートレベルであること、を特徴とする請求項 12 から請求項 15 のいずれかに記載の放送受信装置。

【請求項 17】 前記制御手段は、前記ビットエラーレートの上昇が検出されたときに、前記音声データの出力レベルを徐々に低下させること、を特徴とする請求項 11 に記載の放送受信装置。

【請求項 18】 前記制御手段は、前記ビットエラーレートの上昇が検出されたときに、前記音声データの出力レベルを段階的に低下させること、を特徴とする請求項 11 又は請求項 17 に記載の放送受信装置。

【請求項 19】 前記制御手段は、所定の時間間隔で前記段階的な低下を行うこと、を特徴とする請求項 18 に記載の放送受信装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】本発明は、放送受信装置に関し、詳細には、放送受信装置における音量の制御に関する。

【0002】

【従来の技術】現在、DAB (Digital Audio Broadcasting) 規格に基づくデジタル音声放送が行われている。DAB は、移動体上の受信装置に対して高品位なデジタル・オーディオ・プログラムやデータサービスを提供することが可能である。

【0003】DAB において、オーディオデータは、MPEG オーディオ等の圧縮符号化方式にしたがって符号化され、さらに COFDM (Coded Orthogonal Frequency Division Multiplex; 符号化直交周波数分割多重化) による変調を施され放送波とされる。COFDM は、無線伝送路におけるフェージングの影響を軽減する為の、誤り訂正符号化、及びオーディオデータについての周波数・時間平面での並び替えであるインターリーブ

等の処理を含む。このことにより、DABでは移動体における音声放送の受信品質が高められている。

【0004】DAB受信装置は、COFDM方式によって変調された放送波を復調し、さらに符号化されたデータの解読等を行い、元のオーディオデータを再生する。DAB受信装置において、フェージング等の影響による受信状態の劣化は、受信データを復号化する際にBER (Bit Error Rate; ビットエラーレート) として検出される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】DABの受信において、フェージング等の影響による受信状態の劣化の度合いは、BERに基づいて判定することができる。したがって、音声のノイズが大きくなっていることをBERに基づいて判定して、再生される音声をミュートすることも可能である。このことは、ユーザーへの違和感を軽減すると共に、音声にノイズが入ってきたときにユーザーが自ら受信装置を操作して音声をミュートさせるという負担をなくする。

【0006】一方、DABにおける受信状態は、時間経過及び場所に依存して複雑に変化する。そのため、BERが低下したときに音声をミュートするというもののみでは、必ずしもユーザーへの違和感を軽減できない場合もあり得る。

【0007】本発明は、このような事情に鑑みてなされた。すなわち、本発明の目的は、受信状態の劣化の度合いに応じて的確な再生音量の調節を行い、ユーザーへの違和感を的確に軽減することのできる放送受信装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】そのため請求項1に記載の発明は、放送波を受信し音声信号を再生する放送受信装置であって、放送波の受信状態を検出する検出手段と、検出手段によって検出される受信状態に応じて、再生される音声信号の出力レベルを変化させる制御手段とを備える。受信状態に応じて、受信状態が劣化するほど音声信号の出力レベルを低くし、受信状態が回復するほどより音声信号の出力レベルを高くする制御を行うことが可能である。したがって、再生される音声へのノイズの混入によりユーザーへの違和感を与えることを軽減させることができる。

【0009】請求項2に記載の放送受信装置において、制御手段は、受信状態の劣化が検出されたときに、音声信号の出力レベルを第1レベルにまで低下させる。

【0010】ここで、制御手段が、受信状態の劣化の後、受信状態の回復が検出されたときに、音声信号の出力レベルを第1レベルから徐々に増加させる構成とすれば、音声の出力レベルは、低下の後、徐々に上昇するので、ユーザーに不快な印象を与えることがない(請求項3)。

【0011】或いは、制御手段は、受信状態の劣化の後、受信状態の回復が検出されたときに、音声信号の出力レベルを第1レベルから段階的に増加させる構成であっても良い(請求項4)。

【0012】この場合に、制御手段が、所定の時間間隔で段階的な増加を行うことが好ましい(請求項5)。

【0013】第1のレベルは、ミュートレベルであることが好ましい(請求項6)。この場合、ユーザーは耳障りなノイズ音を聞くことが無い。

10 【0014】請求項7に記載の放送受信装置において、制御手段は、受信状態の劣化が検出されたときに、音声信号の出力レベルを徐々に低下させる。この場合、再生される音声にノイズが混入したときに、音声信号の出力レベルは徐々に低減されるので、ユーザーが放送内容を聞き取ることでできる状態を保つことが可能となる。

【0015】或いは、制御手段は、受信状態の劣化が検出されたときに、音声信号の出力レベルを段階的に低下させる構成であっても良い(請求項8)。

20 【0016】この場合に、制御手段は、所定の時間間隔で段階的な低下を行うことが好ましい(請求項9)。

【0017】請求項10に記載の発明は、符号化された音声データの放送波を受信し音声データを再生する放送受信装置であって、放送波の受信状態を検出する検出手段と、検出手段によって検出される受信状態に応じて、再生される音声データの出力レベルを変化させる制御手段とを備える。受信状態に応じて、受信状態が劣化するほど音声データの出力レベルを低くし、或いは、受信状態が回復するほどより音声データの出力レベルを高くする制御を行うことが可能である。したがって、再生される音声へのノイズの混入によりユーザーへの違和感を与えることを軽減させることができる。

【0018】請求項11に記載の放送受信装置において、検出手段は、受信した音声データのビットエラーレートを検出するBER検出手段を有する。

【0019】請求項12に記載の放送受信装置において、制御手段は、検出されるビットエラーレートが第1所定値まで上昇すると、音声信号の出力レベルを第1レベルにまで低下させる。

40 【0020】ここで、制御手段が、ビットエラーレートの第1の所定値までの上昇の後、ビットエラーレートの低下が検出されたときに、音声データの出力レベルを第1レベルから徐々に増加させる構成とすれば、音声の出力レベルは、低下の後、徐々に上昇するので、ユーザーに不快な印象を与えることがない(請求項13)。

【0021】或いは、制御手段は、ビットエラーレートの第1の所定値までの上昇の後、ビットエラーレートの低下が検出されたときに、音声データの出力レベルを第1レベルから段階的に増加させる構成であっても良い(請求項14)。

【0022】この場合に、制御手段は、所定の時間間隔で前記段階的な増加を行うことが好ましい（請求項15）。

【0023】第1レベルは、ミュートレベルであることが好ましい（請求項16）。この場合、ユーザーは耳障りなノイズ音を聞くことが無い。

【0024】請求項17に記載の放送受信装置において、制御手段は、ビットエラーレートの上昇が検出されたときに、音声データの出力レベルを徐々に低下させる。この場合、再生される音声にノイズが混入したときに、音声データの出力レベルは徐々に低減されるので、ユーザーが放送内容を聞き取ることのできる状態を保つことが可能となる。

【0025】或いは、制御手段は、ビットエラーレートの上昇が検出されたときに、音声データの出力レベルを段階的に低下させる構成であっても良い（請求項18）。

【0026】この場合、制御手段は、所定の時間間隔で段階的な低下を行うことが好ましい（請求項19）。

【0027】

【発明の実施の形態】図1は、本発明の実施形態であるDAB受信装置100の全体構成を表すブロック図である。DABの放送波であるDAB信号は、まずアンテナ3を介してチューナー部10に入力される。チューナー部10は、マイコン30からの制御信号31にしたがって所望の周波数のDAB信号と同調し、該所望の周波数のDAB信号を復調し、A/D変換器15へ送出する。なお、チューナー部10は、増幅回路、混合回路、局部発振器、及びPLL回路などの一般的に知られる構成要素を含む。局部発振器の発振周波数は、制御信号31を介してマイコン30からPLL回路に設定される分周比に応じて変更される。

【0028】チューナー部10からの信号は、A/D変換器15によってデジタル信号に変換され、DABデコ*

*ーダ20に入力される。DABデコーダ20は、A/D変換器15からのデータ列に対して、FFT（Fast Fourier Transform；高速フーリエ変換）、デインターリーブ、エラー訂正等を含む解読処理を行う。なお、この場合にメモリ27が利用される。また、DABデコーダ20は、誤り訂正符号等を用い、A/D変換器15からのデータ列についてのBER（ビットエラーレート）の検出を行う。

【0029】さらに、MPEG復号部21によって、DABデコーダ20で解読処理されたデータに対して、MPEGオーディオ方式に基づく復号処理が行われる。それによって、元のオーディオデータが復号される。復号されたオーディオデータは、D/A変換器22に送られアナログ信号に変換され、アンプ24で増幅された後、スピーカ25に送信される。なお、アンプ24は、マイコン30に接続されており、アンプ24の増幅度はマイコン30から制御可能な構成と成っている。MPEG復号部21は、マイコン30に接続されている。MPEG復号部21は、マイコン30からの制御によって、復号するオーディオデータの出力レベル（すなわち振幅値）を増減させる制御を行う。

【0030】マイコン30は、ROM、RAM等を内部に有する一般的なマイコンである。また、マイコン30には、ユーザーインタフェースを司る操作パネル35が接続されている。マイコン30は、DABデコーダ20によって検出されるBERの値を定期的に監視する。そして、マイコン30は、MPEG復号部21で復号されるオーディオデータの出力レベルを決定する為に、下記表1にしたがって、BERに応じて、MPEG復号部21に設定するパラメータである「MPEG出力」を決定する。

【0031】

【表1】

BER	MPEG出力
2.0×E-2以上	0×F0
1.8×E-2以上 2.0×E-2未満	0×F3
1.6×E-2以上 1.8×E-2未満	0×F6
1.4×E-2以上 1.6×E-2未満	0×F9
1.2×E-2以上 1.4×E-2未満	0×FC
1.2×E-2未満	0×FF

【0032】表1において、MPEG出力は16進数表記の数値であり、値が小さいほどMPEG復号部21が出力するオーディオデータの出力レベルは低くなる。ここでは、MPEG復号部21にMPEG出力0×F0が設定されると、MPEG復号部21が出力するオーディオデータの出力レベルはミュートレベルとなるものとする。また、MPEG復号部21にMPEG出力0×FFが設定されると、MPEG復号部21が出力するオーディオデータは、復号されるデータそのものの振幅値（すなわち、通常レベル）となるものとする。MPEG出力

は0×F0から0×FFにまで等間隔で割り当てられており、それぞれの値は、MPEG復号部21が出力するオーディオデータのミュートレベルから通常レベルまでの範囲を等間隔に分けた各レベルに対応する。

【0033】なお、BERが 2.0×10^{-2} （2.0×E-2）以上であることは、受信状態がかなり劣化していることを表し、BERが、1.2×E-2未満であることは、受信状態は良好であることを表している。表1では、BERは、1.2×E-2から2.0×E-2の間を0.2×E-2レンジで区切ることによって、6つの段階に分けられている。

【0034】図2は、マイコン30によるオーディオデータの出力レベルの制御を表すフローチャートである。マイコン30は、所定の時間間隔でDABデコーダ20からBERを取得し、上記表1によってMPEG出力を決定しMPEG復号部21へのMPEG出力を設定する。ここでは、この所定の時間間隔を1秒とする。

【0035】ステップS1では、BERが、 $2.0 \times E-2$ 以上で有るか否かが判定される。受信状態が悪化しており、BERが $2.0 \times E-2$ 以上であると（S1：YES）、MPEG出力は最小値の $0 \times F0$ 、すなわちミュートレベルとされる（S2）。ステップS2において、1秒の時間待ちが行われ、DABデコーダ20から新たにBERが取得され、処理はステップS1に戻る。そして、BERが $2.0 \times E-2$ より小さな値となっているとき（S1：NO）、初めて処理はステップS3に進み、MPEG出力が1段階引き上げられ $0 \times F3$ とされる（S3）。そして、ステップS3において1秒の時間待ちが行われ、BERの取得が行われる。BERが取得されると処理はステップS4に進む。

【0036】ステップS3において得られたBERが $1.8 \times E-2$ より小さければ（S4：YES）、処理はステップS5に進みMPEG出力がさらに1段階引き上げられ $0 \times F6$ とされる。一方、ステップS4において、BERが $1.8 \times E-2$ 以上である場合には（S4：NO）、MPEG出力は $0 \times F3$ のまま処理はステップS6に進み、BERが $1.8 \times E-2$ 以上 $2.0 \times E-2$ 未満であるか否か、すなわち現在のMPEG出力 $0 \times F3$ をそのまま使用できるか否かが判定される。BERが $1.8 \times E-2$ 以上 $2.0 \times E-2$ 未満であるならば（S6：YES）、処理はステップS3に戻り引き続きMPEG出力は $0 \times F3$ とされる。ステップS6において、BERが $1.8 \times E-2$ 以上 $2.0 \times E-2$ 未満でない場合、すなわちBERが $2.0 \times E-2$ 以上に劣化している場合には（S6：NO）、処理はステップS2に戻り、MPEG出力は最小値の $0 \times F0$ とされる。

【0037】ステップS5では、MPEG出力が $0 \times F6$ とされ、1秒の時間待ちが行われ、さらにBERの取得が行われる。そして、処理はステップS7に進む。ステップS5で得られたBERが $1.6 \times E-2$ より小さければ（S7：YES）、処理はステップS9に進みMPEG出力がさらに1段階引き上げられ $0 \times F9$ とされる。一方、ステップS7において、BERが $1.6 \times E-2$ 以上である場合には（S7：NO）、MPEG出力は $0 \times F6$ のまま処理はステップS8に進み、BERが $1.6 \times E-2$ 以上 $1.8 \times E-2$ 未満であるか否か、すなわち現在のMPEG出力 $0 \times F6$ をそのまま使用することが妥当であるか否かが判定される。BERが $1.6 \times E-2$ 以上 $1.8 \times E-2$ 未満であるならば（S8：YES）、処理はステップS5に戻り、引き続きMPEG出力は $0 \times F6$ とされる。ステップS8において、BERが $1.6 \times E-2$ 以上 $1.8 \times E-2$ 未満でない場合、すなわちBERが $1.8 \times E-2$ 以上に劣化してい

る場合には（S8：NO）、処理はステップS2に戻り、MPEG出力は最小値の $0 \times F0$ とされる。

【0038】ステップS9では、MPEG出力が $0 \times F9$ とされ、1秒の時間待ちが行われ、さらにBERの取得が行われる。そして、処理はステップS10に進む。ステップS9において得られたBERが $1.4 \times E-2$ より小さければ（S10：YES）、処理はステップS12に進みMPEG出力がさらに1段階引き上げられ $0 \times FC$ とされる。一方、ステップS10において、BERが $1.4 \times E-2$ 以上である場合には（S10：NO）、MPEG出力は $0 \times F9$ のまま処理はステップS11に進み、BERが $1.4 \times E-2$ 以上 $1.6 \times E-2$ 未満であるか否か、すなわち現在のMPEG出力 $0 \times F9$ をそのまま使用することが妥当であるか否かが判定される。BERが $1.4 \times E-2$ 以上 $1.6 \times E-2$ 未満であるならば（S11：YES）、処理はステップS9に戻り引き続きMPEG出力は $0 \times F9$ とされる。ステップS11において、BERが $1.4 \times E-2$ 以上 $1.6 \times E-2$ 未満でない場合、すなわちBERが $1.6 \times E-2$ 以上に劣化している場合には（S11：NO）、処理はステップS2に戻り、MPEG出力は最小値の $0 \times F0$ とされる。

【0039】ステップS12では、MPEG出力が $0 \times FC$ とされ、1秒の時間待ちが行われ、さらにBERの取得が行われる。そして、処理はステップS13に進む。ステップS12で得られたBERが $1.2 \times E-2$ より小さければ（S13：YES）、処理はステップS15に進みMPEG出力がさらに1段階引き上げられ最大値の $0 \times FF$ とされる。一方、ステップS13において、BERが $1.2 \times E-2$ 以上である場合には（S13：NO）、MPEG出力は $0 \times FC$ のまま処理はステップS14に進み、BERが $1.2 \times E-2$ 以上 $1.4 \times E-2$ 未満であるか否か、すなわち現在のMPEG出力 $0 \times FC$ をそのまま使用することが妥当であるか否かが判定される。BERが $1.2 \times E-2$ 以上 $1.4 \times E-2$ 未満であるならば（S14：YES）、処理はステップS12に戻り引き続きMPEG出力は $0 \times FC$ とされる。ステップS14において、BERが $1.2 \times E-2$ 以上 $1.4 \times E-2$ 未満でない場合、すなわちBERが $1.4 \times E-2$ 以上に劣化している場合には（S14：NO）、処理はステップS2に戻り、MPEG出力は最小値の $0 \times F0$ とされる。

【0040】ステップS15では、MPEG出力が $0 \times FF$ とされ、1秒の時間待ちが行われ、さらにBERの取得が行われる。そして、処理はステップS16に進む。ステップS15で得られたBERが $1.2 \times E-2$ より小さければ、すなわちMPEG出力が $0 \times FF$ のままであることが妥当であれば（S16：YES）、処理はステップS17に進む。一方、ステップS16においてBERが $1.2 \times E-2$ 以上であるとき、すなわちMPEG出力を $0 \times FF$ とすることのできる場合よりもBERが悪化しているときは、処理はステップS2に戻り、MPEG出

力は最小値の0 x F 0とされる。

【0041】ステップS17では、動作継続の可否が判定される。動作継続が可であれば(S17: YES)、処理はステップS15に戻りMPEG出力は0 x F Fのままで動作は継続される。ステップS17において動作継続不可であるとき(S17: NO)、処理は終了する。

【0042】以上述べた、図2に示す制御によれば、DAB放送を良好な受信状態で受信しているときに(S15~S17が繰り返されている状態)にBERが低下すると、MPEG出力はミュートレベルの0 x F 0まで落とされる(ステップS16の判定によって処理はステップS2に進む)が、その後、BERの回復の度合いに応じたMPEG出力の設定が行われる。

【0043】なお、ステップS2においてMPEG出力が0 x F 0まで落とされた直後に、たとえBERが $1.2 \times E-2$ 未満の良好なレベルにまで回復したとしても、ステップS2, S3, S5, S9, 及びS12で1秒ずつ時間待ちが入り、かつMPEG出力は段階的に引き上げられることに留意しなければならない。つまり、再生される音声の音量は、ミュート時から元の音量に戻る際に段階的に回復していくので、突然音量が上昇するなどしてユーザーに違和感を与えることがない。

【0044】図3は、図2で示したマイコン30によるオーディオデータの出力レベルの制御についての第2の実施形態を示すフローチャートである。図3のフローチャートは、図2のフローチャートのステップS16における判定で用いるBERレベルを変更したものに相当し、それ以外の部分は図2のフローチャートと同一である。したがって図3のフローチャートにおいて、図2のフローチャートにおけるステップと同一の物について同一の符号を用いている。

【0045】すなわち、図3の処理では、良好な受信状態が継続しているときに(S15~S17が繰り返し実行されているとき)、ステップS16aにおいて、BERがかなり悪化し $2.0 \times E-2$ 以上となったときに初めて(S16a: YES)、処理がステップS2に進みMPEG出力が0 x F 0に落とされる。つまり、図3の制御によれば、受信状態がかなり悪化した時のみ音声はミュートされ、その後BERに応じた音量に次第に回復する。

【0046】図4は、図2で示したマイコン30によるオーディオデータの出力レベルの制御についての第3の実施形態を示すフローチャートである。図4の制御は、図2の制御と比較すると、図2におけるS6, S8, S11, S14でNOと判定されたときに、MPEG出力を0 x F 0に落とすのではなく、さらにBERの判定を行ってBER相当のMPEG出力へ低下させることを可能とする制御である。以下、図4のフローチャートを詳細に説明する。

【0047】図4の制御が開始されると、ステップS3

1では、BERが $2.0 \times E-2$ 以上で有るか否かが判定される。受信状態が悪化しており、BERが $2.0 \times E-2$ 以上であると(S31: YES)、MPEG出力は0 x F 0、すなわちミュートレベルとされる(S32)。ステップS32において、1秒の時間待ちが行われBERが新たにDABデコーダ20から取得され、処理はステップS31に戻る。そして、BERが $2.0 \times E-2$ より小さな値となっているとき(S31: NO)、初めて処理はステップS33に進み、MPEG出力が1段階引き上げられ0 x F 3とされる(S33)。そして、ステップS33において1秒の時間待ちが行われBERの取得が行われる。BERが取得されると処理はステップS34に進む。

【0048】ステップS33で得られたBERが $1.8 \times E-2$ より小さければ(S34: YES)、処理はステップS35に進みMPEG出力がさらに1段階引き上げられ0 x F 6とされる。一方、ステップS34において、BERが $1.8 \times E-2$ 以上である場合には(S34: NO)、MPEG出力は0 x F 3のまま処理はステップS36に進み、BERが $1.8 \times E-2$ 以上 $2.0 \times E-2$ 未満であるか否か、すなわち現在のMPEG出力0 x F 3をそのまま使用できるか否かが判定される。BERが $1.8 \times E-2$ 以上 $2.0 \times E-2$ 未満であるならば(S36: YES)、処理はステップS33に戻り引き続きMPEG出力は0 x F 3とされる。ステップS36において、BERが $1.8 \times E-2$ 以上 $2.0 \times E-2$ 未満でない場合、すなわちBERが $2.0 \times E-2$ 以上に劣化している場合には(S36: NO)、処理はステップS32に戻り、MPEG出力は0 x F 0とされる。

【0049】ステップS35では、MPEG出力が0 x F 6とされ、1秒の時間待ちが行われ、さらにBERの取得が行われる。そして、処理はステップS37に進む。ステップS35で得られたBERが $1.6 \times E-2$ より小さければ(S37: YES)、処理はステップS39に進みMPEG出力がさらに1段階引き上げられ0 x F 9とされる。一方、ステップS37において、BERが $1.6 \times E-2$ 以上である場合には(S37: NO)、MPEG出力は0 x F 6のまま処理はステップS38に進み、BERが $1.6 \times E-2$ 以上 $1.8 \times E-2$ 未満であるか否か、すなわち現在のMPEG出力0 x F 6をそのまま使用することが妥当であるか否かが判定される。BERが $1.6 \times E-2$ 以上 $1.8 \times E-2$ 未満であるならば(S38: YES)、処理はステップS35に戻り引き続きMPEG出力は0 x F 6とされる。一方、ステップS38において、BERが $1.6 \times E-2$ 以上 $1.8 \times E-2$ 未満でない場合、すなわちBERが $1.8 \times E-2$ 以上に悪化している場合には(S38: NO)、処理はステップS36に戻り、BERが $1.8 \times E-2$ 以上 $2.0 \times E-2$ 未満であるか、すなわち、MPEG出力を1段階下の0 x F 3とすべきか否かが判定される。

【0050】ステップS39では、MPEG出力が0 x

F9とされ、1秒の時間待ちが行われ、さらにBERの取得が行われる。そして、処理はステップS40に進む。ステップS39において得られたBERが 1.4×10^{-2} より小さければ(S40: YES)、処理はステップS42に進みMPEG出力がさらに1段階引き上げられ0xF6とされる。一方、ステップS40において、BERが 1.4×10^{-2} 以上である場合には(S40: NO)、MPEG出力は0xF9のまま処理はステップS41に進み、BERが 1.4×10^{-2} 以上 1.6×10^{-2} 未満であるか否か、すなわち現在のMPEG出力0xF9をそのまま使用することが妥当であるか否かが判定される。BERが 1.4×10^{-2} 以上 1.6×10^{-2} 未満であるならば(S41: YES)、処理はステップS39に戻り引き続きMPEG出力は0xF9とされる。ステップS41において、BERが 1.4×10^{-2} 以上 1.6×10^{-2} 未満でない場合、すなわちBERが 1.6×10^{-2} 以上に悪化している場合には(S41: NO)、処理はステップS38に戻り、ステップS39で得られたBERが 1.6×10^{-2} 以上 1.8×10^{-2} 未満であるか、すなわち、MPEG出力を1段階下の0xF6とすべきか否かが判定される。BERが 1.6×10^{-2} 以上 1.8×10^{-2} 未満であれば(S38: YES)、MPEG出力は、1段階下の0xF6とされる(S35)。BERが 1.8×10^{-2} 以上であれば(S38: NO)、処理はS36に戻りさらにステップS39で得られたBERが 1.8×10^{-2} 以上 2.0×10^{-2} 未満であるか否か、すなわちMPEG出力を2段階下の0xF3とすべきか或いは3段階下の0xF0とすべきかが判定される。

【0051】ステップS42では、MPEG出力が0xFFとされ、1秒の時間待ちが行われ、さらにBERの取得が行われる。そして、処理はステップS43に進む。ステップS42で得られたBERが 1.2×10^{-2} より小さければ(S43: YES)、処理はステップS45に進みMPEG出力がさらに1段階引き上げられ0xFFとされる。一方、ステップS43において、BERが 1.2×10^{-2} 以上である場合には(S43: NO)、MPEG出力は0xFFのまま処理はステップS44に進み、BERが 1.2×10^{-2} 以上 1.4×10^{-2} 未満であるか否か、すなわち現在のMPEG出力0xFFをそのまま使用することが妥当であるか否かが判定される。BERが 1.2×10^{-2} 以上 1.4×10^{-2} 未満であるならば(S44: YES)、処理はステップS42に戻り引き続きMPEG出力は0xFFとされる。ステップS44において、BERが 1.2×10^{-2} 以上 1.4×10^{-2} 未満でない場合、すなわちBERが 1.4×10^{-2} 以上に悪化している場合には(S44: NO)、処理はステップS41に戻り、ステップS42で得られたBERが 1.4×10^{-2} 以上 1.6×10^{-2} 未満であるか、すなわち、MPEG出力を1段階下の0xF9とすべきか否かが判定される。BERが 1.4×10^{-2} 以上 1.6×10^{-2} 未満であれば(S41: YES)、MPEG出力は、1段階下の0xF9とされる(S39)。BERが 1.6×10^{-2} 以上で

あれば(S41: NO)、処理はS38に戻りさらにステップS42で得られたBERが 1.6×10^{-2} 以上 1.8×10^{-2} 未満であるか否か、すなわちMPEG出力を2段階下の0xF6とすべきか否かが判定される。

【0052】BERが 1.6×10^{-2} 以上 1.8×10^{-2} 未満であれば(S38: YES)、MPEG出力は、2段階下の0xF6とされる(S35)。BERが 1.8×10^{-2} 以上であれば(S38: NO)、処理はS36に戻りさらにステップS42で得られたBERが 1.8×10^{-2} 以上 2.0×10^{-2} 未満であるか否か、すなわちMPEG出力を3段階下の0xF3とすべきか或いは4段階下の0xF0とすべきかが判定される。

【0053】ステップS45では、MPEG出力が0xFFとされ、1秒の時間待ちが行われ、さらにBERの取得が行われる。そして、処理はステップS46に進む。ステップS46では、このMPEG出力制御の動作継続の可否が判定される。動作継続が可であれば(S46: YES)、処理はステップS43に戻る。ステップS46において動作継続不可であるとき(S46: NO)、処理は終了する。

【0054】以上述べた図4の制御によれば、BERの悪化により現在のMPEG出力と同等以上の値に保てなくなった場合に(S36, S38, S41, 及びS44でNOと判定される場合)、MPEG出力を無条件に最小値の0xF0にまで下げるのではなく、悪化しているBERに対応するMPEG出力にすることができる。つまり、BERが大きくなるにつれ、再生される音声のノイズも大きくなるが、音量はBERの増加にしたがって徐々に低下されるので、ノイズは徐々に際立たなくなる。また、BERが小さくなるにつれてノイズが減少するが、音量はBER相当のレベルにまで徐々に回復される。

【0055】したがって、図4の制御によれば、ユーザーが聞き逃したくない情報を聞いている際に受信状態が悪化し、再生される音声にノイズが混入してきたとしても、情報を聞き取ることのできる範囲で音量を減少させることが可能になる。つまり、受信状態の悪化時であっても、ノイズが気にならない状態で音声再生され、したがって、ユーザーは情報を聞き逃すことがない。

【0056】図5は、図2で示したマイコン30によるオーディオデータの出力レベルの制御についての第4の実施形態を示すフローチャートである。なお、図5のフローチャートは、図4のフローチャートのステップS45とS46の間にBERの判定処理(ステップS66)を入れ、さらにS46の判定がYESの場合の行先をS45としたものに相当する。

【0057】すなわち図5の制御によれば、良好な受信状態が継続しているときに(S65~S67が繰り返されているとき)、BERが所定値以上(図5の場合には 1.2×10^{-2} 以上)に悪化すると(S66: NO)、処理は

ステップS52にまで戻ってMPEG出力は0xFOにとされる。つまり、良好な受信状態が継続している状態からBERが悪化した場合に、音声は必ずミュートされ、その後MPEG出力を回復させる過程でのみ、BERに応じたMPEG出力に徐々に増加又は減少させるという制御が実行される。なお、ステップS66での判定に用いられるBER $1.2 \times E-2$ は、この値に限られるものではなく、他の値例えば $2.0 \times E-2$ を用い、BERがかなり悪くなったときのみMPEG出力を0xFOにまで低下させる制御としても良い。

【0058】以上説明した実施形態に関し様々な置換、変形を行うことができる。例えば、表1に関して言えば、BERの各段階の範囲の設定、6段階という段階数、及びMPEG出力の数値は、あくまで1つの例であって、実施形態に示したものと異なるBERの範囲、段階数、及びMPEG出力の数値を用いることができることはいうまでもない。

【0059】また、上述の実施形態は、受信状態の変化をBERの変化で検出するものであったが、受信状態の変化は、他の手段によっても検出することができる。例えば、マルチパスによる反射波の性質を利用して検出されるマルチパスノイズレベル等を用いて受信状態を検出しても良い。

【0060】また、上述の実施形態は、DABの受信装置に関するものであったが、本発明は、DAB以外のデジタル放送の受信装置にも同様に適用可能である。

【0061】さらには、マルチパスノイズレベル等によって受信状態の判定を行えば、本発明は、アナログ放送の受信装置にも適用可能である。この場合、マルチパスレベルによって受信状態の変化を検出し、音量を調節すれば良い。

【0062】

*【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、BERが悪化したときに音声をミュートさせ、その後段階的にもとの音量に上昇させること、BERに応じて音量を段階的に低下させること、さらには、音量を、ノイズが際立たず且つ内容を聞き取ることができるようなレベルに調節することが可能となる。すなわち、受信状態の劣化があつ場合に、ユーザーに違和感を持たせることがないように音量を制御することのできる放送受信装置が実現される。

10 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態としての放送受信装置の全体構成を表すブロック図である。

【図2】図1の放送受信装置におけるオーディオデータの出力レベルの制御を表すフローチャートである。

【図3】図1の放送受信装置における、オーディオデータの出力レベルの制御についての第2の実施形態を示すフローチャートである。

【図4】図1の放送受信装置における、オーディオデータの出力レベルの制御についての第3の実施形態を示すフローチャートである。

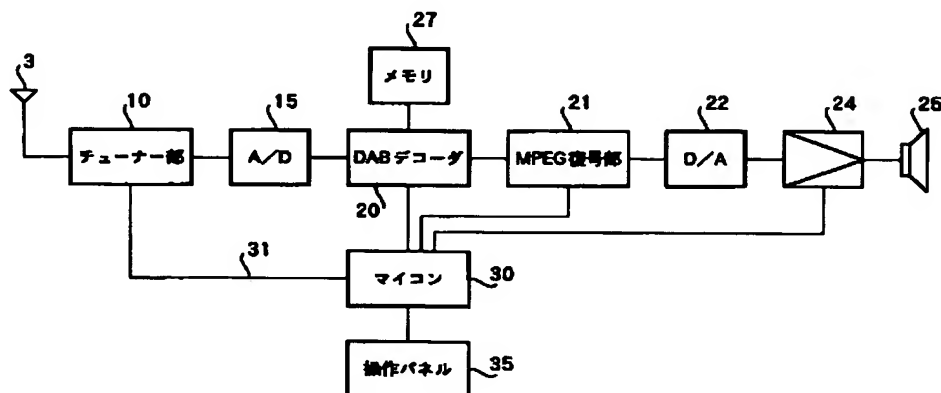
【図5】図1の放送受信装置における、オーディオデータの出力レベルの制御についての第4の実施形態を示すフローチャートである。

【符号の説明】

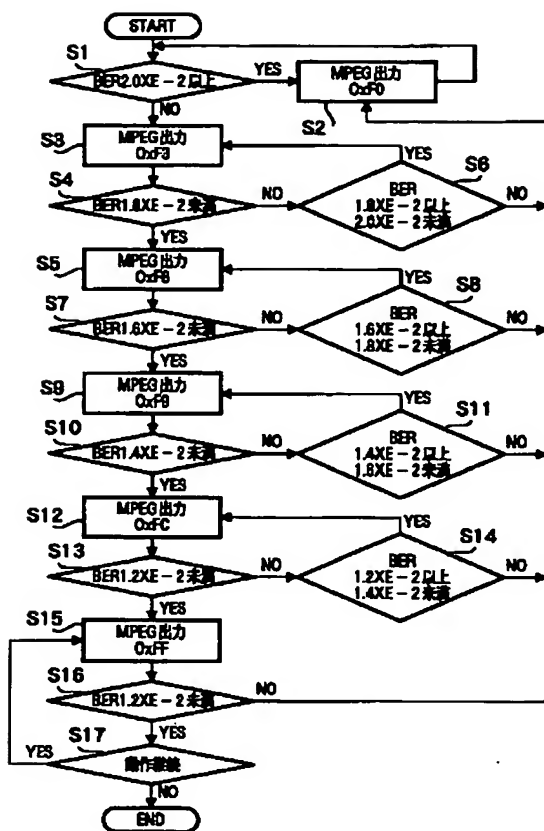
- 10 チューナー部
- 20 DABデコーダ
- 21 MPEG復号部
- 22 D/Aコンバータ
- 24 アンプ
- 25 スピーカ
- 30 マイコン

*

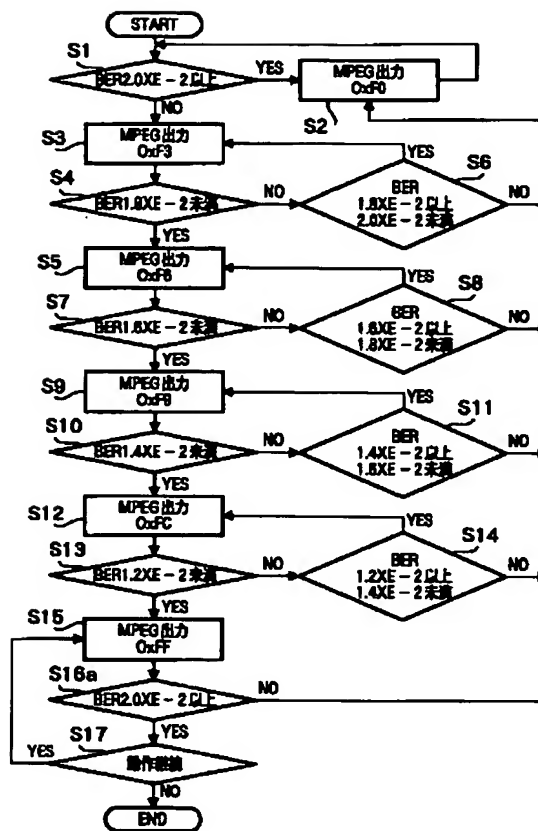
【図1】



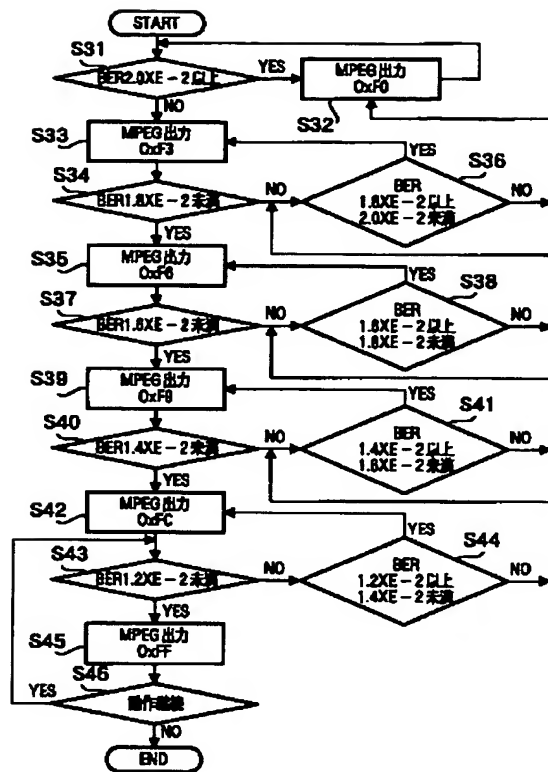
【図2】



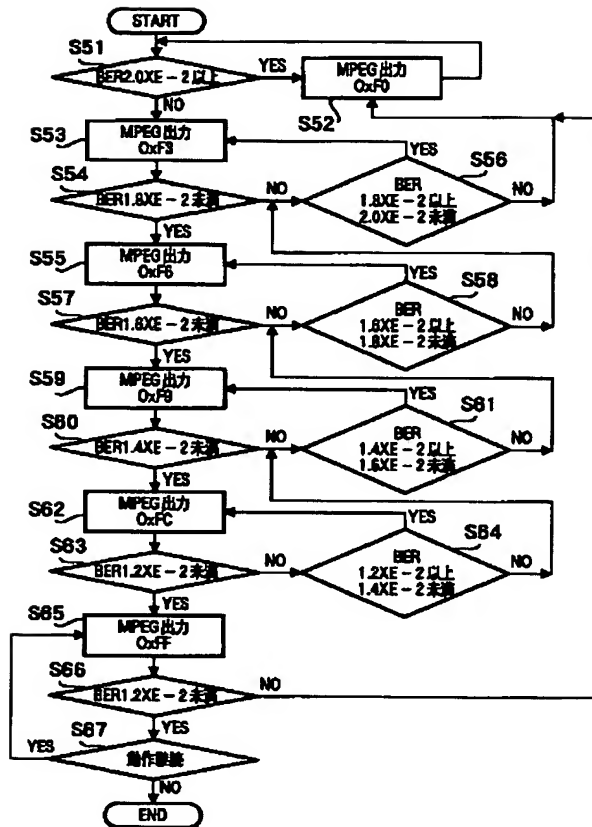
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(72)発明者 田中 友教
東京都文京区白山5丁目35番2号 クラリ
オン株式会社内

Fターム(参考) 5C025 BA09 DA10
5C026 DA05 DA09
5C059 MA00 RF02 SS30 UA05
5K014 AA01 BA01 BA06 FA08 FA11
GA02 HA05
5K061 AA03 AA10 AA11 BB06 BB17
CC39 CC42 CC51 CD04 CD05